

No title available**Publication number:** JP2003158042 (A)**Publication date:** 2003-05-30**Inventor(s):****Applicant(s):****Classification:**

- international: **H01G9/048; H01G9/004; H01G9/08; H01G9/14; H01G9/048; H01G9/004; H01G9/08; (IPC1-7): H01G9/004; H01G9/048; H01G9/08; H01G9/14**

- European:

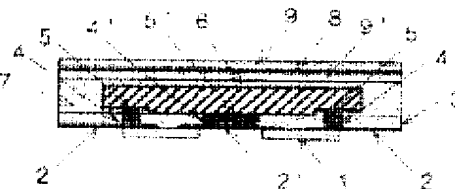
Application number: JP20010355442 20011121**Priority number(s):** JP20010355442 20011121**Also published as:**

JP3888523 (B2)

Abstract of JP 2003158042 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a three-terminal thin aluminium solid electrolytic capacitor with low impedance which has a broad frequency domain and an excellent capacitor characteristic.

SOLUTION: A capacitor element mounted substrate includes a first insulating layer to be used as an electrode extraction unit in which part of an electrode foil group comprising a pair of anode-cathode-anode electrode foils 2, 2' disposed with a gap of 5-100 μm is exposed, the electrode foil group, and a second insulating layer provided with through holes 4, 4' at positions bonded of a three-terminal aluminium capacitor element 6 with the anode-cathode-anode. This capacitor is obtained by mounting and bonding a plurality of elements 6 on this capacitor element mounted substrate, and then forming a sealing resin layer 7, or sequentially disposing a sealing resin layer 7 and a coating sheet obtained by forming insulating layers 9, 9' on both sides of a metal foil 9. Furthermore, a capacitor having one element is obtained by cutting the substrate with a dicing saw horizontally and vertically.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-158042

(P2003-158042A)

(43) 公開日 平成15年5月30日 (2003.5.30)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 1 G 9/004

H 0 1 G 9/08

B

9/048

9/14

A

9/08

9/05

C

9/14

9/04

3 1 3

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-355442 (P2001-355442)

(71) 出願人 000228349

(22) 出願日 平成13年11月21日 (2001.11.21)

日本カーリット株式会社

東京都千代田区神田和泉町1番地

(72) 発明者 三井 慎太郎

群馬県渋川市半田2470番地 日本カーリッ

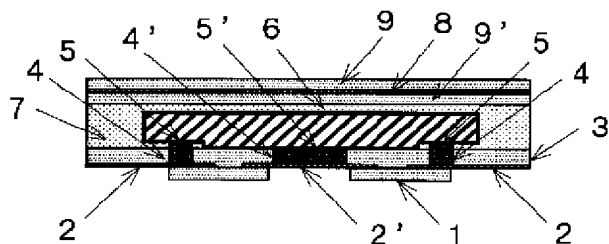
ト株式会社研究開発センター内

(54) 【発明の名称】 三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 広い周波数領域で、優れたコンデンサ特性を有する、低インピーダンスの三端子薄型アルミ固体電解コンデンサを提供。

【解決手段】 5～100 μm で離間して配置した、陽極-陰極-陽極電極箔2、2'を1組とする電極箔群の各々一部分を露出させた電極取出部となる第1絶縁層1と、前記電極箔群と、三端子アルミコンデンサ素子6の陽極-陰極-陽極との接合位置に、貫通孔4、4'を各々設けた第2絶縁層3とからなるコンデンサ素子載置基板上に、複数の素子6を載置、接合した後、封止樹脂層7を形成させるか、あるいは、順次、封止樹脂層7と、金属箔9の両面に絶縁層9、9'を形成した被覆シートとを配置させたコンデンサである。また、ダイシングソーにより、縦横、切断して、素子数1個のコンデンサを得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 a) 水平方向に離間して、平行に配置された、陽極電極箔－陰極電極箔－陽極電極箔を 1 組とする電極箔が、前記電極箔の各々の一部分を露出させた電極取出部となる第 1 絶縁層、並びに陽極－陰極－陽極を有する三端子アルミコンデンサ素子の陽極及び陰極と、前記電極箔との接合位置に、貫通孔を各々穿ってなる第 2 絶縁層により挟持された構造のコンデンサ素子載置基板と、 b) 該素子の陽極及び陰極が、第 2 絶縁層の貫通孔を通して、前記電極箔に各々接合された三端子アルミコンデンサ素子と、 c) 前記コンデンサ素子の封止樹脂層とからなることを特徴とする三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ。

【請求項 2】 a) 水平方向に離間して、平行に配置された、陽極電極箔－陰極電極箔－陽極電極箔を 1 組とする電極箔が、前記電極箔の各々の一部分を露出させた電極取出部となる第 1 絶縁層、並びに陽極－陰極－陽極を有する三端子アルミコンデンサ素子の陽極及び陰極と、前記電極箔との接合位置に、貫通孔を各々穿ってなる第 2 絶縁層により挟持された構造のコンデンサ素子載置基板と、 b) 該素子の陽極及び陰極が、第 2 絶縁層の貫通孔を通して、前記電極箔に各々接合された三端子アルミコンデンサ素子と、 c) 前記コンデンサ素子の封止樹脂層と、 d) 前記封止樹脂層上の、金属箔の両面に絶縁層を形成させた被覆シートとからなることを特徴とする三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ。

【請求項 3】 三端子アルミコンデンサ素子が、エッチドアルミ箔に、導電性高分子による固体電解質陰極層が形成された後、両端部の固体電解質陰極層が削り取られ、2つの陽極となることを特徴とする請求項 1 または

請求項 2 に記載の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ。

【請求項 4】 電極箔が、銅、銀、アルミニウム、ニッケル、洋白及び 42 アロイからなる群から選ばれた少なくとも 1 種であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ。

【請求項 5】 電極箔の離間距離が、5～100 μm であり、かつ電極箔の厚さが、10～50 μm であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ。

【請求項 6】 電極箔の第 1 絶縁層側の露出部分に、金メッキ、銀メッキ、スズメッキ及びハンダメッキからなる群から選ばれた 1 種が施され、かつ第 2 絶縁層側の貫通孔部分に、金メッキまたは銀メッキが施されてなることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ。

【請求項 7】 第 1 絶縁層、第 2 絶縁層が、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、充填剤入りエポキシ樹脂、ガラスエポキシ樹脂シート及びポリイミド樹

脂シート－エポキシ樹脂シート複合材からなる群から選ばれた少なくとも 1 種であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ。

【請求項 8】 第 1 絶縁層及び第 2 絶縁層の少なくとも一方が、ポリイミド樹脂シート－エポキシ樹脂シート複合材であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ。

10 【請求項 9】 コンデンサ素子の陽極とコンデンサ素子載置基板の陽極電極箔とが、導電性ペーストにより直接接合、あるいは、コンデンサ素子の陽極が金または銅バンプボールを超音波接合、銅を溶射または銅メッキされた後、導電性ペーストまたはハンダにより接合されてなることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の薄型固体電解コンデンサ。

【請求項 10】 金属箔が、銅、ニッケル及びアルミニウムから選ばれた 1 種であることを特徴とする請求項 2 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の三端子薄型アルミ

20 固体電解コンデンサ。

【請求項 11】 絶縁層が、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、充填剤入りエポキシ樹脂、ガラスエポキシ樹脂シート及びポリイミド樹脂シート－エポキシ樹脂シート複合材からなる群から選ばれた少なくとも 1 種であることを特徴とする請求項 2 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、広い周波数領域において、低インピーダンスを実現できる、三端子薄型アルミ固体電解コンデンサに関する。

【0001】

【従来の技術】電源の駆動周波数は、電子機器の小型化、高速化及びデジタル化に伴い、上昇する一方である。また、スイッチング電源または種々の電子デバイス等から発生するノイズ除去の重要性も増加している。

【0002】従来、電解コンデンサは、デバイスから発生するノイズ除去を目的として広く利用されている。図 1 の「回路模式図 1」に示すように、電源とデバイスとの間に、陽極－陰極を有する二端子コンデンサを、並列に接続させることにより、上記ノイズの除去ができる。しかしながら、該方法では、各コンデンサの容量に固有の共振点付近の周波数のノイズのみ、効率よく除去できるだけである。特に、高周波数領域においては、陽極及び陰極リード線のインダクタンス L 、 L' により、インピーダンスが増大してしまうため、広い周波数領域に対応すべく、種々のコンデンサを、多数並列に使用せざるを得なかった。

【0003】一方、ノイズ除去専用コンデンサとして、図 2 の「回路模式図 2」に示す三端子コンデンサがあれば

られる。該コンデンサは、陽極板を、直接、回路の一部とすることにより、高周波領域における、陽極リード線によるインダクタンスを低減させるというものである。

【0004】一般に、三端子コンデンサは、構造上の特徴から、低容量のセラミックコンデンサに、多く見られる。三端子コンデンサは、高周波数領域におけるインピーダンスは、二端子コンデンサより小さいものの、容量が小さいために、周波数が低い場合、十分な性能を発揮することができず、二端子コンデンサを用いた場合と同様に、種々のコンデンサを、多数並列に使用しなくてはならなかった。また、特にリードタイプの三端子コンデンサにおいては、高周波数領域で、陰極リード線によりインピーダンスが増大するという問題が残っていた。

【0005】三端子コンデンサ素子としては、セラミックの他、陽極酸化を施した後にポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリン等の導電性高分子による固体電解質陰極層を形成させたエッチドアルミニウム箔の両端の固体電解質陰極層を削り取った素子も提案されているが、上記セラミックコンデンサと同様の問題が残っていた。

【0006】広い周波数領域において、低インピーダンスが実現できる、薄型で小型のコンデンサが要望されている。

【0007】本発明者らは、先に出願した、特願2001-326508号により、水平方向に離間して、平行に配置された、長尺状の陽極及び陰極電極箔を1組とする電極箔群が、前記電極箔群の各々の一部分を露出させた電極取出部となる第1絶縁層、並びに前記電極箔群と、複数個のコンデンサ素子の陽極及び陰極との接合位置に、貫通孔を各々穿ってなる第2絶縁層に挟持された構造のコンデンサ素子載置基板上に、複数個のコンデンサ素子の陽極及び陰極を、第2絶縁層の貫通孔を通して、前記電極箔群と各々接合させ、封止樹脂をモールドして封止樹脂層を形成させた薄型固体電解コンデンサを提案した。該コンデンサは、封止樹脂のモールド時の硬化による樹脂変形がない薄型コンデンサであり、工程の簡略化ができ、容易に製造することができる。

【0008】また、本発明者らは、特願2001-337238号により、特願2001-326508号で提案した構造の固体電解コンデンサにおいて、コンデンサ素子の封止樹脂層上に、さらに金属箔の両面に絶縁層を形成させた被覆シートを配置させることにより、被覆シートを有しない特願2001-326508号のコンデンサよりも、より厚さの薄いコンデンサにおいても、気密性を十分保持し得る薄型コンデンサを提案した。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、封止樹脂のモールド時の硬化による樹脂変形がなく、かつ広い周波数領域において、低インピーダンスが実現できる三端子薄型アルミ固体電解コンデンサを提供することで

あり、加えて、気密性が保持された三端子薄型アルミ固体電解コンデンサを提供することであり、また、工程の簡略化ができ、容易に製造できる三端子薄型アルミ固体電解コンデンサを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、陽極及び陰極を有する二端子コンデンサ素子についてなされた特願2001-326508号及び特願2001-337238号に記載のコンデンサについて、三端子アルミコンデンサ素子への応用を、鋭意、検討した。

【0011】本発明者らは、陽極-陰極-陽極を有する三端子アルミコンデンサ素子について、上記特願2001-326508号及び特願2001-337238号が、十分適用し得るのみならず、特願2001-326508号に記載のコンデンサ素子載置基板上に、三端子アルミコンデンサ素子を載置、接合させた場合、広い周波数域において、低インピーダンスを実現できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0012】本発明の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサは、コンデンサ素子載置基板上に、陽極-陰極-陽極を有する三端子アルミコンデンサ素子を、直接、載置、接合させてなり、該素子の投影面積に比べ、比較的大きい面積のまま、該素子の陰極から、外部に陰極を引き出すことができ、陰極リード線の長さを、実質上ゼロと見なすことができるという知見に基き、該コンデンサは、広い周波数領域において、低インピーダンスを実現することができる。

【0013】本発明の三端子アルミ固体電解コンデンサの回路模式図を、図3の「回路模式図3」に示す。

【0014】すなわち、本発明は、a) 水平方向に離間して、平行に配置された、陽極電極箔-陰極電極箔-陽極電極箔が、前記電極箔の各々の一部分を露出させた電極取出部となる第1絶縁層、並びに陽極-陰極-陽極を有する三端子アルミコンデンサ素子の陽極及び陰極と、前記電極箔との接合位置に、貫通孔を各々穿ってなる第2絶縁層により挟持された構造のコンデンサ素子載置基板と、b) 該素子の陽極及び陰極が、第2絶縁層の貫通孔を通して、前記電極箔に各々接合された三端子アルミコンデンサ素子と、c) 前記コンデンサ素子の封止樹脂層とからなることを特徴とする三端子薄型アルミ固体電解コンデンサである。

【0015】また、本発明は、a) 水平方向に離間して、平行に配置された、陽極電極箔-陰極電極箔-陽極電極箔を1組とする電極箔が、前記電極箔の各々の一部分を露出させた電極取出部となる第1絶縁層、並びに陽極-陰極-陽極を有する三端子アルミコンデンサ素子の陽極及び陰極と、前記電極箔との接合位置に、貫通孔を各々穿ってなる第2絶縁層により挟持された構造のコンデンサ素子載置基板と、b) 該素子の陽極及び陰極が、第2絶縁層の貫通孔を通して、前記電極箔に各々接合さ

れた三端子アルミコンデンサ素子と、c) 前記コンデンサ素子の封止樹脂層と、d) 前記封止樹脂層上の、金属箔の両面に絶縁層を形成させた被覆シートとからなることを特徴とする三端子薄型アルミ固体電解コンデンサである。

【0016】以下、図面を参照して、本発明を、詳細に説明する。

【0017】図4は、本発明に用いられるコンデンサ素子載置基板の構造を示す斜視模式図である。図5は、前記コンデンサ素子載置基板上に、三端子アルミコンデンサ素子を、直接、載置、接合させた状態を示す斜視模式図である。図6は、コンデンサ素子載置基板、三端子アルミコンデンサ素子及び封止樹脂層からなる三端子薄型アルミ固体電解コンデンサの一例を示す断面模式図である。図7は、コンデンサ素子載置基板、三端子アルミコンデンサ素子、封止樹脂層、及び気密性保持用の被覆シートからなる三端子薄型アルミ固体電解コンデンサの一例を示す断面模式図である。なお、本発明は、図4～図7により、なんら限定されない。

【0018】本発明の第1態様の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサは、コンデンサ素子載置基板、三端子アルミコンデンサ素子及び封止樹脂層からなる。

【0019】本発明に用いられる陽極-陰極-陽極を有する三端子アルミコンデンサ素子6は、特公平4-74853号公報等の周知の方法により、ポリビロール、ポリチオフェン、ポリアニリン等の導電性高分子による固体電解質陰極層を形成させたエッチドアルミ箔の両端の固体電解質陰極層を削り取って、陽極としたものである。エッチドアルミ箔を用いた素子は、薄型であり、本発明の目的である薄型を考慮すると、好適である。

【0020】なお、本発明は、エッチドアルミ箔を用いた三端子コンデンサ素子を用いているが、タンタル焼結体、ニオブ焼結体またはチタン焼結体を用いた三端子コンデンサ素子に適用してもよい。

【0021】図4に示すように、本発明に用いられるコンデンサ素子載置基板は、水平方向に離間して、平行に配置された、長尺状の陽極電極箔2-陰極電極箔2'-陽極電極箔2を1組とする電極箔群が、該電極箔群の各々の一部を露出させた電極取出部となる第1絶縁層1、並びに、該電極箔群と、複数個の陽極-陰極-陽極を有する三端子アルミコンデンサ素子6の陽極及び陰極とを、各々接合させる位置に、貫通孔4、4'を穿ってなる第2絶縁層3により挟持された構造である。

【0022】陽極電極箔2及び陰極電極箔2'としては、一般に、電極として用いられている箔であればよい。電気伝導度を考慮すると、銅、銀、アルミニウム、ニッケル、洋白、42アロイが好ましく、これらの少なくとも1種が用いられる。

【0023】本発明の目的である、封止樹脂のモールド時の硬化による樹脂変形を防止するには、大面積の金属

箔により、コンデンサ素子載置基板に強度を持たせればよい。コンデンサ素子載置基板の陽極電極箔2及び陰極電極箔2'の面積は、大きければ大きいほど、また、陽極電極箔2と陰極電極箔2'との離間距離は、小さいければ小さいほどよい。しかしながら、離間距離が小さ過ぎる場合、陽極と陰極とが短絡する恐れがあり、不都合となるので、陽極電極箔2と陰極電極箔2'との離間距離は、5～100μmが適当である。

【0024】また、コンデンサ素子載置基板の陽極電極箔2及び陰極電極箔2'の厚さは、電極箔の種類により異なるが、通常、10～50μmの範囲である。電極箔の厚さが50μm超の場合、本発明の目的である薄型という点に反し、不都合であり、10μm未満の場合、強度及び作業性に支障をきたすので、不都合である。

【0025】第1絶縁層1及び第2絶縁層3となる樹脂としては、一般に、プリント配線基板に用いられるものであればよい。例えば、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、充填剤入りエポキシ樹脂、ガラスエポキシ樹脂シート、ポリイミド樹脂シート-エポキシ樹脂シート複合材があげられ、これらの少なくとも1種が用いられる。

【0026】絶縁層の厚さ及び作業性を考慮すると、第1絶縁層1及び第2絶縁層3としては、陽極電極箔2及び陰極電極箔2'の両面に、ポリイミド樹脂シート-エポキシ樹脂シート複合材を貼り合わせたもの、あるいは、一方にポリイミド樹脂シート-エポキシ樹脂シート複合材を貼り合せ、他方にエポキシ樹脂またはフェノール樹脂を印刷させたものが、特に好ましい。

【0027】第1絶縁層1の厚さは、樹脂の種類により異なるが、本発明の目的である薄型を考慮すると、通常、10～50μmの範囲である。また、第2絶縁層3のコンデンサ素子載置基板の強度への影響は、第1絶縁層1より少なく、三端子アルミコンデンサ素子6との絶縁性が保持できる限り、薄ければ薄いほどよい。第2絶縁層3の厚さは、作業性を考慮して、通常、5～25μmの範囲が適当である。

【0028】第2絶縁層3に穿つ貫通孔4、4'は、陽極-陰極-陽極を有する三端子アルミコンデンサ素子6の陽極及び陰極と対応する位置に、各々設けられる。陽極貫通孔4は、該素子6の陰極と短絡しない位置に設けることが必要である。

【0029】陽極貫通孔径は、少なくとも0.5mmφ以上、かつ陽極短径の2倍以下である。

【0030】また、陰極貫通孔径は、少なくとも0.5mmφ以上、かつ陰極短径の3/4以下である。

【0031】コンデンサ素子6の投影面積に比べ、比較的大きい面積のまま、該素子6の陰極より、外部に陰極を引き出して、陰極リード線の長さを、実質上ゼロと見なすという、本発明のコンデンサにおいては、陰極貫通孔径は、大きければ大きいほどよい。また、同様の理由

により、陰極貫通孔4'と陰極取出部とは、陰極電極箔2'の同一部分の表裏に位置することが望ましい。

【0032】コンデンサ素子載置基板の第1絶縁層1側の陽極電極箔2及び陰極電極箔2'の露出部分には、金メッキ、銀メッキ、スズメッキまたはハンダメッキが施され、電極取出部となる。また、第2絶縁層3側の貫通孔4、4'の金属箔2、2'が露出している部分には、金メッキまたは銀メッキが施されていることが適当である。

【0033】本発明に用いられるコンデンサ素子載置基板は、構造が簡単であり、また三端子アルミコンデンサ素子を、容易かつ簡単に、載置、接合できるので、作業性よく、容易に、コンデンサが作製できる。

【0034】三端子アルミコンデンサ素子6の陽極と、コンデンサ素子載置基板の陽極電極箔2との接合は、第2絶縁層3の貫通孔4を通して、銀ペースト等の導電性ペースト5を用いて、直接、接合させる方法の他、該素子6の陽極に、金、銀、銅、ニッケル等の金属を超音波接合、あるいは、金、銀、銅、ニッケルまたはスズを、溶射またはメッキさせた後、第2絶縁層3の貫通孔4を通して、銀ペースト等の導電性ペースト5またはハンダにより接合させる方法によって行われる。

【0035】上記方法の内、金または銅バンプボールを超音波接合、銅を溶射、または銅メッキさせた後、導電性ペースト5により接合させる方法が好ましい。三端子コンデンサ素子6のサイズが小さいことを考慮すると、金または銅バンプボールを超音波接合または銅を溶射させた後、導電性ペースト5により接合させる方法が、作業性よく、特に好ましい。

【0036】三端子アルミコンデンサ素子6の陰極と、コンデンサ素子載置基板の陰極電極箔2'との接合は、該素子6の陰極を、第2絶縁層3の貫通孔4'を通して、銀ペースト等の導電性ペースト5'を用いて、直接接合させることにより行われる。

【0037】図5は、コンデンサ素子載置基板上に、複数の三端子アルミコンデンサ素子6を、直接載置、接合させた状態を示す斜視模式図である。

【0038】コンデンサ素子載置基板上に、複数の三端子アルミコンデンサ素子6を、直接、載置、接合させた後、エポキシ樹脂等の封止樹脂を、モールド、硬化させて、封止樹脂層7を形成させ、ついで、ダイシングソーを用いて、縦横、切断して、本発明の第1態様の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサを完成する。

【0039】図6は、三端子コンデンサ素子6が1個の時の、本発明の第1態様のコンデンサの一例を示す断面模式図である。

【0040】本発明の第1態様のコンデンサは、図6のような三端子アルミコンデンサ素子6が1個の場合だけでなく、所望の容量に応じ、縦横、複数の三端子アルミコンデンサ素子を1ユニットの構成としてもよい。こ

の場合、薄型で、大面積、大容量のコンデンサを作製することができる。

【0041】本発明の第1態様のコンデンサは、5〜100 μ mの狭い間隔で離間して配置された、陽極及び陰極電極箔を1組とする電極箔群が、前記電極箔群の各々の一部分を露出させた電極取出部となる第1絶縁層と、三端子アルミコンデンサ素子の陽極及び陰極との接合位置に、貫通孔を各々設けてなる第2絶縁層とにより挟持されたコンデンサ素子載置基板上に、複数の三端子アルミコンデンサ素子を、直接、載置、接合させた後、封止樹脂層を形成させており、封止樹脂のモールド時の硬化によるシートの変形が、効果的に抑制され、実質的に樹脂変形がない。

【0042】本発明の第1態様のコンデンサは、従来のコンデンサのように、コンデンサ素子に陽極リード及び陰極リードを取り付ける必要がなく、コンデンサ素子載置基板上に、三端子アルミコンデンサ素子を、直接、載置、接合させており、薄型で小型のコンデンサが得られる。

【0043】本発明の第1態様のコンデンサは、封止樹脂のモールド時の硬化によるシートの反りが効果的に抑制でき、実質的に樹脂変形がないので、コンデンサ素子載置基板上に、複数の三端子アルミコンデンサ素子を、直接、載置、接合後、封止樹脂層を形成させた後、ダイシングソーを用いて切断するには、好適であり、工程が簡略化でき、作業性よく、容易に、コンデンサが作製できる。

【0044】次に、コンデンサ素子載置基板、三端子アルミコンデンサ素子、封止樹脂層及び被覆シートからなる、本発明の第2態様の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサについて、説明する。

【0045】本発明の第2態様のコンデンサは、以下の方法により、作製される。

【0046】先に本発明の第1態様のコンデンサについて説明したと同様の手順で、図4、図5のように、陽極電極箔2-陰極電極箔2'-陽極電極箔2を1組とする電極箔が、第1絶縁層1と第2絶縁層3とにより挟持されたコンデンサ素子載置基板上に、第2絶縁層3の貫通孔4、4'を通して、陽極-陰極-陽極を有する三端子アルミコンデンサ素子6を、導電性ペースト5、5'により、電極箔2、2'に、各々接合させる。

【0047】ついで、予め作製した、金属箔8の両面に絶縁層9、9'を形成させた、気密性保持用の被覆シートを、三端子アルミコンデンサ素子6の上方に配置させる。

【0048】封止樹脂層7の気密性を向上させるための被覆シートは、金属箔8の両面に絶縁層9、9'を形成させたものである。

【0049】被覆シートの金属箔8としては、封止樹脂層の気密性を保持できる金属箔であればよい。安価な点

10

20

30

40

50

で、銅、ニッケルまたはアルミニウムが好ましい。

【0050】また、金属箔8の厚さは、封止樹脂層7の気密性を保持できればよく、本発明の目的である薄型を考慮すると、薄ければ薄いほどよい。本発明の金属箔8としては、一般的な箔以外の金属蒸着膜等も含まれる。

【0051】金属箔8は、封止樹脂層7の気密性を保持できる範囲であれば、一枚箔、適宜孔の開いた箔、水平方向に適宜離間させた複数枚の箔等のいずれの形状でも差支えない。

【0052】被覆シートの絶縁層9、9'となる樹脂としては、一般に、プリント配線基板に用いられる樹脂であればよい。例えば、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、充填剤入りエポキシ樹脂、ガラスエポキシ樹脂シート、ポリイミド樹脂シート-エポキシ樹脂シート複合材があげられ、これらの少なくとも1種が用いられる。

【0053】被覆シートの絶縁層9、9'の厚さは、樹脂の種類により異なるが、本発明の目的である薄型及び作業性を考慮すると、通常、5~25 μ mの範囲が適当である。

【0054】コンデンサ素子載置基板上に、図5のように、複数の三端子アルミコンデンサ素子6を、載置、接合させた後、該素子6の上方に、予め作製した被覆シートを配置させ、コンデンサ素子載置基板と被覆シートとの間に、エポキシ樹脂等を封入、硬化させて、封止樹脂層7を形成させ、ついで、ダイシングソーを用いて、縦横、切断して、本発明の第2態様の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサを完成する。

【0055】上記方法では、コンデンサ素子載置基板と被覆シートとの間に、封止樹脂を封入、硬化させているが、コンデンサ素子載置基板上の三端子アルミコンデンサ素子を封止樹脂でモールドした後、被覆シートを配置させてもよい。

【0056】図7は、三端子アルミコンデンサ素子6が1個の時の、本発明の第2態様のコンデンサの一例を示す断面模式図である。

【0057】本発明の第2態様のコンデンサは、図7のような三端子アルミコンデンサ素子6が1個の場合だけでなく、所望の容量に応じて、縦横、複数の三端子アルミコンデンサ素子を1ユニットの構成としてもよい。この場合、薄型で、大面積、大容量のコンデンサを作製することができる。

【0058】本発明の第2態様のコンデンサは、5~100 μ mの狭い間隔で離間して配置された、陽極及び陰極電極箔を1組とする電極箔群が、前記電極箔群の各々の一部分を露出させた電極取出部となる第1絶縁層と、三端子アルミコンデンサ素子の陽極及び陰極との接合位置に、貫通孔を各々設けてなる第2絶縁層とに挟持された3層構造のコンデンサ素子載置基板上に、順次、三端子アルミコンデンサ素子、封止樹脂層、金属箔の両面に

絶縁層を形成させた被覆シートが配置されており、封止樹脂のモールド時の硬化によるシートの変形が、極力効果的に抑制され、実質的に樹脂変形がない。

【0059】本発明の第2態様のコンデンサは、第1態様のコンデンサと同様、従来のコンデンサのように、三端子アルミコンデンサ素子に陽極リード及び陰極リードを取り付ける必要がなく、コンデンサ素子載置基板上に、三端子アルミコンデンサ素子を、直接、載置、接合させており、薄型で小型のコンデンサが得られる。

【0060】本発明の第2態様のコンデンサは、コンデンサ素子載置基板及び被覆シートにより、封止樹脂のモールド時の硬化によるシートの反りを極力抑制でき、樹脂変形がなく、封止樹脂の硬化後、ダイシングソーを用いて切断するには、極めて好適であり、工程が簡略化でき、作業性よく容易に、コンデンサが作製できる。

【0061】本発明の第2態様のコンデンサは、コンデンサ素子載置基板と気密性保持用の被覆シートとの間に、コンデンサ素子を挟み込んでおり、被覆シートのない第1態様のコンデンサより、厚さの薄いコンデンサでも、気密性を十分保持することができ、より薄型で小型の固体電解コンデンサを得ることができる。

【0062】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、実施例に基き、以下に説明する。なお、本発明は、実施例により、なんら限定されない。

【0063】実施例1

図4に示すように、長さ80mm×横8mm×厚さ18 μ mの長尺状の銅陽極電極箔2と長さ80mm×横4mm×厚さ18 μ mの長尺状の陰極電極箔2'とを1組とする、2組の電極箔群を、水平方向に離間距離100 μ mで、平行に配置させ、該電極箔群の下方に、ポリイミド樹脂シート（厚さ25 μ m）-エポキシ樹脂シート（厚さ20 μ m）を接着層とした、幅5mmの複合材を貼り付け、該電極箔群の各々の一部分を露出させて、第1絶縁層1とし、ついで、該電極箔群の上方に、コンデンサ素子6の陽極及び陰極と接合させる部分に、縦10個×横2列の陽極貫通孔4（直径1mm ϕ ）及び陰極貫通孔4'（直径2.5mm ϕ ）を穿った、ポリイミド樹脂シート（厚さ12 μ m）-エポキシ樹脂シート（厚さ10 μ m）を接着層とした複合材を貼り付け、第2絶縁層3とした。ついで、第1絶縁層1側の該金属箔群の露出部分と、第2絶縁層3側の貫通孔4、4'の該電極箔群の露出部分に、金メッキを施し、コンデンサ素子載置基板を作製した。

【0064】また、厚さ20 μ mの銅金属箔8の両面に、ポリイミド樹脂シート（厚さ12 μ m）-エポキシ樹脂シート（厚さ10 μ m）を接着層とした複合材を貼り付け、絶縁層9、9'を形成させて、気密性保持用の被覆シートを作製した。

【0065】厚さ150 μ mのエッチドアルミ箔に、特

公平4-74853号公報に開示されている方法に準じて、化学酸化重合及び電解重合による導電性ポリピロールの固体電解質陰極層を形成した。ついで、該素子の短径の両端の固体電解質陰極層を幅1mmにわたって削り取り、アルミ箔表面を露出させ、2つの陽極を形成した。該陽極に、金バンプボールを超音波接合させて、縦7mm×横3.6mmの陽極-陰極-陽極を有する三端子アルミコンデンサ素子6（定格電圧6.3V、定格容量10 μ F）を作製した。

【0066】ついで、図5に示すように、コンデンサ素子載置基板上に、予め作製した三端子アルミコンデンサ素子6を、縦10個×横2列、載置させ、該素子6の陽極及び陰極を、コンデンサ素子載置基板の貫通孔4、4'を通して、銀ペースト5、5'を用いて、電極箔群2、2'と各々接合させた。

【0067】次に、該素子6の上方に、予め作製した被覆シートを配置させた後、コンデンサ素子載置基板と被覆シートとの間に、エポキシ樹脂を封入し、真空脱泡した後、硬化させて、封止樹脂層7を形成させた。ついで、ダイシングソーを用いて、縦横、切断して、三端子アルミコンデンサ素子数が1個の時の、本発明の第2態様の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ（厚さ0.7mm）を完成した。完成したコンデンサの断面模式図を、図7に示す。

【0068】ダイシングソー切断前のシートは、シート両端の反りが1mm未満であり、スムーズに切断でき、封止樹脂のモールド時の硬化による樹脂変形が実質的ないと判断された。

【0069】完成したコンデンサについて、120Hzでの静電容量及び100kHzでのESRを測定した。また、温度105℃×500時間の高温負荷試験を行った後、ESRを測定した。結果を表1に示す。得られたコンデンサは、高温負荷試験後においても、気密性の低下によるESRの上昇が最小限に抑制され、十分満足するコンデンサ特性であった。

【0070】また、完成したコンデンサについて、種々の周波数におけるインピーダンス及びESRを測定した。結果を図8に示す。図中、実線がインピーダンス（Z）を、また点線がESRを表す。

【0071】図8に示されるように、実施例1のコンデンサは、広い周波数領域で、インピーダンス及びESRが低く、優れた周波数特性を有している。

【0072】実施例2

*

	初期値		高温負荷試験後 ESR (m Ω)
	静電容量 (μ F)	ESR (m Ω)	
実施例1	11.0	21.0	22.5
実施例2	11.0	21.0	23.0

【0081】

【発明の効果】本発明の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサは、広い周波数領域において、低インピーダンス

*実施例1において、三端子アルミコンデンサ素子6上方に、封止樹脂層7を形成させただけで、被覆シートを配置させない以外は、実施例1と同様にして、三端子アルミコンデンサ素子数が1個の時の、本発明の第1態様の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサ（厚さ1.2mm）を完成した。完成したコンデンサの断面模式図を、図6に示す。

【0073】ダイシングソー切断前のシートは、実施例1と同様、シート両端の反りが1mm未満であり、封止樹脂のモールド時の硬化による樹脂変形が実質的ないと判断された。

【0074】完成したコンデンサについて、実施例1と同様にして、コンデンサの特性を測定したところ、実施例1と同様、十分満足するコンデンサ特性であった。結果を表1に示す。

【0075】比較例1

実施例1と同様にして作製した、三端子アルミコンデンサ素子の陽極にワイヤーボンドを用いて、また陰極に銀ペーストを用いて、長さ10mmの銅製リード線を、各々取り付け付けた後、エポキシ樹脂を封止樹脂として用い、モールド、硬化させて、三端子固体電解コンデンサを完成した。

【0076】完成したコンデンサについて、実施例1と同様に、種々の周波数における、インピーダンス及びESRを測定した。結果を図8に示す。

【0077】比較例2

実施例1と同様にして作製した三端子アルミコンデンサ素子について、一方の陽極及び陰極からなる二端子コンデンサとみなして、他方の陽極を絶縁させた以外は、実施例1と同様にして、二端子固体電解コンデンサを完成した。

【0078】完成したコンデンサについて、実施例1と同様に、種々の周波数における、インピーダンス及びESRを測定した。結果を図8に示す。

【0079】図8に示されるように、実施例1のコンデンサのインピーダンス及びESRは、比較例1のリード線付三端子コンデンサ、及び比較例2の二端子コンデンサと比べ、広い周波数領域において、インピーダンス及びESR共に、非常に低く、優れた周波数特性を有している。

【0080】

【表1】

を実現することができ、優れたコンデンサ特性を有している。

【0082】コンデンサ素子載置基板、三端子アルミコ

ンデンサ素子及び封止樹脂層からなる、本発明の第1態様のコンデンサ、並びにコンデンサ素子載置基板、三端子アルミコンデンサ素子、封止樹脂層及び気密保持用の被覆シートからなる、本発明の第2態様のコンデンサは、封止樹脂のモールド時の硬化による樹脂変形がなく、また、従来のコンデンサのように、陽極リード、陰極リードを取り付ける必要がなく、コンデンサ素子載置基板上に、三端子アルミコンデンサ素子を、直接、載置、接合でき、薄型で小型のコンデンサが得られる。

【0083】特に、コンデンサ素子載置基板、三端子アルミコンデンサ素子、封止樹脂層及び被覆シートからなる、本発明の第2態様の三端子薄型アルミ固体電解コンデンサは、本発明の第1態様のコンデンサより薄い厚さでも、気密性を十分保持することができ、より薄型のコンデンサとすることができる。

【0084】本発明は、封止樹脂のモールド時のシート変形が抑制され、実質的に樹脂変形がないので、コンデンサ素子載置基板上に、三端子アルミコンデンサ素子を、直接、載置、接合し、封止樹脂層を形成させた後、あるいは、順次、封止樹脂層、被覆シートを配置させた後、ダイシングソーで切断するには、好適であり、工程の簡略化が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の、陽極及び陰極リードを取り付けた二端子コンデンサの回路示す模式図である。

【図2】従来の、陽極板を、直接、回路の一部とした三端子コンデンサの回路を示す模式図である。

【図3】本発明の、三端子薄型アルミ電解コンデンサの回路を示す模式図である。

*

*【図4】本発明に用いられるコンデンサ素子載置基板の構造を示す斜視模式図である。

【図5】コンデンサ素子載置基板上に、複数の三端子アルミコンデンサ素子を、載置、接合させた状態を示す斜視模式図である。

【図6】コンデンサ素子載置基板、三端子アルミコンデンサ素子及び封止樹脂層からなる三端子薄型アルミ固体電解コンデンサの一例を示す断面模式図である。

【図7】コンデンサ素子載置基板、三端子アルミコンデンサ素子、封止樹脂層及び被覆シートからなる三端子薄型アルミ固体電解コンデンサの一例を示す断面模式図である。

【図8】実施例1、比較例1及び比較例2のコンデンサについて、種々の周波数で測定したインピーダンス及びESRを示す図である。

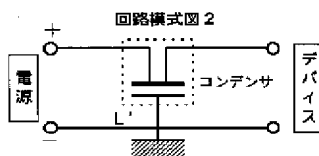
【符号の説明】

L、L'	インダクタンス
1	第1絶縁層
2	陽極電極箔
2'	陰極電極箔
3	第2絶縁層
4、4'	貫通孔
5、5'	導電性ペースト
6	三端子アルミコンデンサ素子
7	封止樹脂層
8	金属箔
9、9'	絶縁層
Z	インピーダンス

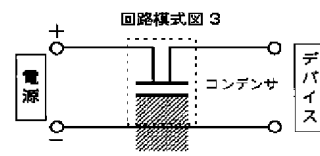
【図1】



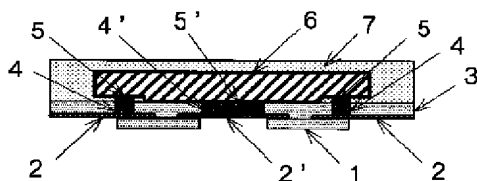
【図2】



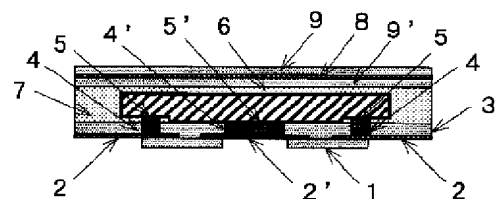
【図3】



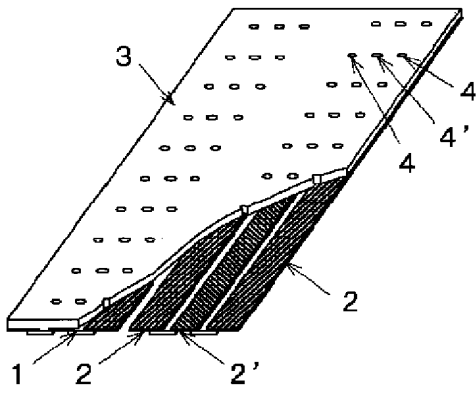
【図6】



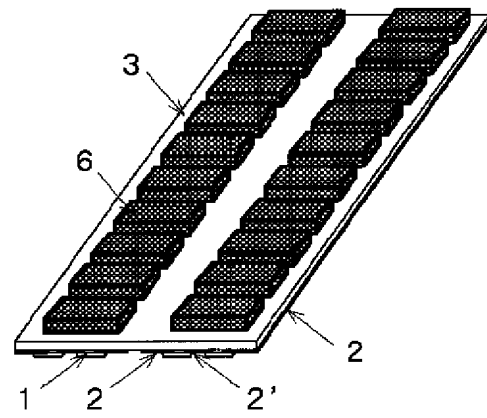
【図7】



【図4】



【図5】



【図8】

